ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

RECHERCHES

ORGANOGRAPHIQUES ET ORGANOGÉNIQUES

SUR LE

COFFEA ARABICA L.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

Le mardi, 23 août 1864,

Pour obtenir le titre de pharmacien de première classe.

PAR

LE DOCTEUR N. LÉON MARCHAND,

Licencié ès sciences naturelles,
Aide d'histoire naturelle à la Faculté de médecine de Paris.

PARIS

IMPRIMERIE DE E. MARTINET

RUE MIGNON, 2.

1864

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE LE 23 AOUT 1864,

Pour obtenir le titre de pharmacien de 1re classe,

PAR

Le Docteur N. Léon MARCHAND,

Licencié ès sciences naturelles,
Aide d'histoire naturelle à la Faculté de médecine de Paris.



PARIS
IMPRIMERIE DE E. MARTINET,
RUE MIGNON, 2.
1864

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Guibourt, Secrétaire, Agent comptable.
Gaultier de Claubry, Professeur titulaire.

PROFESSEUR HONORAIRE.

M. Caventou.

PROFESSEURS.

MM. Bussy	Chimie inorganique.
Berthelot	Chimie organique.
Lecanu	Pharmacie.
Chevallier	Pharmacie.
Guibourt	Histoire naturelle des médicaments.
Chatin	Botanique.
Valenciennes	Zoologie.
Gaultier de Claubry	Toxicologie.
Buignet	Physique.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. Gavarret.
Bouchardat.

AGRÉGÉS.

MM. L. Figuier.
Reveil.
Lutz.
L. Soubeiran.

MM. Riche.
Bouis.
Grassi.

Nota. — *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

RECHERCHES

ORGANOGRAPHIQUES ET ORGANOGÉNIQUES

SUR LE

COFFEA ARABICA L.

PAR

LE DOCTEUR N. LÉON MARCHAND,

Licencié ès sciences naturelles,
Aide d'histoire naturelle à la Faculté de médecine de Paris.

RECHERCHES

ORGANOGRAPHIQUES ET ORGANOGÉNIQUES

SUR LE

COFFEA ARABICA L.



Le Café, graine du *Coffea arabica* L., est un des produits les plus intéressants de la matière médicale. Il peut être étudié au point de vue botanique et au point de vue de ses applications.

1° *Au point de vue botanique.* Pour ne laisser échapper aucun des phénomènes importants de son histoire, il faut le suivre dans les différentes phases de son existence ; le considérer à l'état de graine ; assister à sa germination ; voir le développement et les transformations de tous ses organes de végétation et de reproduction ; enfin, après avoir ainsi parcouru tout le cercle de sa vie, le ramener à l'état de graine.

2° *Au point de vue de ses applications.* Il faut en étudier la composition chimique, les propriétés physiologiques, les emplois médicinaux et alimentaires. Mais, dans ce travail, conçu principalement au point de vue de l'organisation d'un végétal utile, encore trop peu connue, il est bien entendu que nous ne ferons qu'effleurer les faits parfaitement établis déjà par de nombreux observateurs, et relatifs aux propriétés purement chimiques, économiques, ou thérapeutiques de la graine du *Coffea arabica*. Nul d'ailleurs ne reconnaît plus que nous l'importance de ces différentes questions, sur lesquelles la nature particulière de notre travail doit nous empêcher d'insister.

RECHERCHES BOTANIQUES.

Nous étudierons : 1° la graine; 2° la germination; 3° les organes de végétation (racine, tiges, rameaux, feuilles, stipules), au point de vue de leur organogénie et de leur anatomie; 4° les organes de reproduction et leur développement; 5° le fruit; 6° ses variétés.

I

GRAINE.

(Pl. I, fig. 1-12.)

La graine de Café la plus complète se compose d'un albumen corné contenant l'embryon, et d'un tégument unique. On trouve souvent, en outre, le grain renfermé dans une coque parcheminée, dure; cette partie dépend, non de la graine, mais du fruit: c'est le noyau. Nous ne nous en occuperons donc pas ici. Il ne nous reste à décrire que l'albumen, l'embryon et le tégument.

1° Albumen. — Nous commençons la description par lui, parce qu'il faut en comprendre la forme pour se rendre compte du trajet de la membrane qui l'entoure, et saisir les rapports de l'embryon qu'il contient dans ses replis.

Faces. — Tout grain de café présente deux faces : une dorsale et une ventrale. Ces deux faces sont bien distinctes dans les grains dits *Bourbon* ou *Martinique :* l'une, la face dorsale, est arrondie, bombée, en rapport dans le fruit avec la paroi externe de la loge; l'autre, la face ventrale, est aplatie et dans le fruit elle était en rapport avec le placenta. Sur cette face se voit un *sillon longitudinal* qui la partage en deux moitiés à peu près égales. Grâce à la forme ovale du grain, on voit que chaque moitié de la face peut être comparée à un croissant. Ces deux croissants, séparés dans leur longueur par le sillon, se réunissent par leurs cornes supé-

rieures, mais restent écartés par leurs cornes inférieures. La différence entre les deux extrémités n'est pas toujours aussi tranchée. — La face dorsale et la face ventrale sont séparées par un bord tranchant et bien marqué (fig. 6).

Dans le grain de *Moka*, le dos est arrondi, comme dans les précédents ; mais la face ventrale n'est plus plane ; elle est roulée et arrondie elle-même ; en sorte que le sillon longitudinal est bordé par deux bourrelets épais qui s'amincissent en pointe à chaque extrémité et forment aussi deux cornes supérieures réunies et deux cornes inférieures disjointes. Ils se continuent sans ligne de démarcation avec le dos. On conçoit parfaitement, malgré l'apparence différente, l'identité des deux faces ventrales ; celle du *Moka*, par suite d'une particularité botanique sur laquelle nous insisterons plus tard, a pu se développer, parce qu'elle ne trouvait pas d'obstacle devant elle. Celle du café *Bourbon*, rencontrant un obstacle mécanique à son accroissement, s'est aplatie et déformée, comme le ferait une boule de cire molle sur un plan résistant.

Le *sillon longitudinal* est plus ou moins large et limité en haut par la fusion des extrémités des faces ; il est ouvert en bas. Dans les graines aplaties, il est limité par des bords tranchants qui n'existent pas dans le *Moka*. Ce sillon, peu profond à chaque extrémité, l'est beaucoup plus à son milieu ; là il est facile de s'apercevoir qu'il se continue dans l'intérieur par un sinus obliquement dirigé.

Sinus. — Il fait suite au sillon. Pour bien se rendre compte de sa direction, il faut pratiquer une coupe transversale (fig. 7 et 8) et une coupe longitudinale (fig. 9). La coupe longitudinale nous montre qu'il occupe toute la longueur du grain ; la coupe transversale nous apprend qu'il se recourbe suivant l'épaisseur. Sa direction en ce sens semble, au premier abord, assez difficile à comprendre.

Si nous avons coupé ainsi transversalement un grain de *Moka* (fig. 4), nous voyons le sinus s'incliner vers l'un des côtés, puis décrire une courbe parallèle à celle de la face dorsale. Le

sinus affecte la forme d'une crosse ; l'albumen qui se trouve situé entre les deux courbes, prend également celle d'un fer à cheval très-arqué. On comprend que cette forme est due à un enroulement suivant la longueur ; un des bords restant fixe, l'autre, au contraire, se repliant à l'extérieur à la façon d'un cornet.

Dans le tissu de l'albumen, à égale distance à peu près des deux courbes parallèles, on distingue une ligne grisâtre qui devient plus marquée quand on a fait bouillir la graine. Cette ligne qui occupe le centre organique de l'albumen, est parallèle à la face dorsale et au sinus ; elle ne s'étend pas jusqu'aux bords, elle s'arrête à une distance assez grande. Quand la graine germe, on trouve à la place de cette ligne une cavité. Cette ligne ou cette cavité se retrouve sur la coupe longitudinale (fig. 6). C'est dans l'espace occupé par cette ligne, qu'on trouve l'embryon (fig. 9 et fig. 8) ; c'est pourquoi je l'ai nommé *ligne*, et, plus tard, *cavité embryonnaire*. A la partie inférieure, l'épaisseur de l'albumen devient moindre et la ligne est très-marquée, comme si dans ce point elle était en rapport avec l'extérieur.

Si par la pensée on déroule l'albumen, de telle sorte que ses deux faces soient parallèles, la ligne embryonnaire deviendra droite ; si, à la place de cette ligne, on suppose la cavité qui se forme lors de la germination, on voit que l'albumen devient un sac dont les parois épaisses sont rapprochées ; enfin si, dans la partie inférieure amincie et même perforée, on place l'embryon, on voit que la graine du Café devient une graine ordinaire, normalement construite. On conçoit très-facilement comment, par suite de l'enroulement en cornet, l'embryon peut prendre des positions variées, et comment il devient nécessairement excentrique.

Les mêmes faits se retrouvent quand on étudie un grain de *Martinique* ou un grain de *Bourbon ;* il y a un *sinus* recourbé et une *ligne embryonnaire*. On constate seulement quelques différences dans la forme, mais au fond le fait est le même. Les différences de détail ne tiennent qu'à ce fait : que la graine est aplatie et non roulée sur la face ventrale. Les deux portions de la graine qui se

sont trouvées en rapport avec l'obstacle mécanique, se sont affaissées et déprimées. Le sinus, au lieu de former une crosse régulièrement arrondie, a décrit une courbe plus surbaissée, plus allongée ; et la ligne embryonnaire, qui lui est parallèle, a suivi cette déformation (fig. 8, 9).

Anatomie. — Si l'on met sous le microscope une lame d'albumen, on voit un tissu formé de cellules à mailles serrées et irrégulières; leurs parois sont ondulées, comme variqueuses et bosselées. Dans leur intérieur on trouve des granules nombreux arrondis, se réunissant en groupes plus ou moins considérables, restant parfois complétement isolés les uns des autres. Ces granules ne bleuissent pas comme l'amidon; ils jaunissent au contraire par l'action de l'iode. Quand on les touche avec l'alcool ou l'éther, la coloration jaune de l'iode disparaît ; les globules s'étendent, s'élargissent, ressemblent à des gouttelettes huileuses au centre desquelles on aperçoit, à un fort grossissement, de petits noyaux arrondis de grosseur variable (fig. 13). Si la coupe a intéressé la ligne embryonnaire, on trouve que la coloration particulière qu'elle présente est due à ce que les cellules sont presque désagrégées, comme déchiquetées et déchirées; elles sont remplies de granules. En certains endroits, on voit cette ligne parfaitement dessinée par une série de cellules aplaties assez régulières. Sur d'autres points, le tissu manque complétement. Si l'on étudie l'albumen pendant la germination, on voit que cette résorption du tissu devient de jour en jour plus considérable, et l'on acquiert la certitude que c'est ainsi que le centre organique de l'albumen se trouve transformé en une cavité qu'occuperont les cotylédon (fig. 12).

2° Embryon. — La question importante de son étude c'est l'explication de sa position dans l'albumen. Ce petit corps, élargi et aplati à sa partie supérieure, arrondi et cylindrique à sa partie inférieure, est situé dans la portion inférieure de la ligne embryonnaire (fig. 8). On le trouve tantôt vertical, tantôt oblique, tantôt presque horizontal. Sa radicule est dirigée vers le point perforé de l'albumen, qui est situé au bas de la face dorsale et plus ou moins rapproché

de l'extrémité inférieure du sillon longitudinal. On l'a dit excentrique. Il est en effet hors du centre géométrique; mais nous avons vu plus haut qu'il était placé dans le centre organique (fig. 8), puisqu'il occupait la *ligne embryonnaire*, celle-ci étant placée à égale distance des faces de l'albumen. De plus, nous avons expliqué comment l'enroulement pouvait le faire dévier dans un sens ou dans l'autre.

A ce moment, l'embryon est exclusivement formé d'un tissu cellulaire, mou, blanchâtre. Les nervures des feuilles sont apparentes (fig. 10).

3° Tégument. — L'albumen est recouvert d'une membrane mince qui est facile à détruire par le frottement. Elle est verte quand la graine est récente, blanche sur les graines sèches; c'est alors une sorte de pellicule argentée, brillante, comme nacrée, très-friable et s'enlevant par petits fragments. Cette enveloppe suit l'albumen dans son enroulement; elle tapisse la face dorsale, puis la moitié de la face ventrale; arrivée sur le bord du sillon, elle plonge dans le sinus, va jusqu'à son extrémité, là se replie en s'adossant à elle-même et vient ressortir par le sillon pour aller recouvrir l'autre moitié de la face ventrale. Elle est donc double dans le sinus et simple dans tous les autres points.

Au microscope, on la trouve formée de deux couches de cellules allongées, aplaties (fig. 12, *t*), assez régulières, ordinairement terminées en pointe à chacune de leurs extrémités et ponctuées suivant deux ou trois lignes longitudinales; ces ponctuations ressemblent à de petites boutonnières obliquement dirigées (fig. 11). Dans les cellules d'une enveloppe récente on trouve des granulations vertes qui disparaissent complétement par la dessiccation.

II

GERMINATION.

(Pl. II, fig. 1-17.)

Conditions dépendant de la graine. — Les graines que l'on voudra faire germer devront être intactes; plus on les prendra

fraîches et récentes, plus elles présenteront de chances de réussite.

1° *Les graines devront être intactes.* On rejettera toutes celles qui sont brisées; ce précepte s'appliquera surtout à celles du commerce qu'on voudrait essayer de faire germer. Quand on prendra des graines sèches, on choisira de préférence celles qui sont encore renfermées dans le péricarpe, ou tout au moins dans leur noyau. Mais pour les semer, ces enveloppes sont complétement inutiles; la pellicule propre qui recouvre l'albumen et qui dépend de la graine n'est pas elle-même indispensable; on peut réduire les graines à leur albumen corné sans compromettre le succès de l'opération.

2° *Les graines devront autant que possible être récentes.* Les botanistes anciens ayant tenté plusieurs fois de faire germer des graines sèches, et n'ayant obtenu que des résultats négatifs, en étaient venus à déclarer que le grain de Café, pour pousser, devait être semé immédiatement après avoir été cueilli. Ce précepte est trop absolu. Il est vrai que le Café possède peut-être, de toutes les graines connues, celles qui perdent le plus rapidement leur *faculté germinative.* Mais cependant il est reconnu depuis longtemps que l'on peut obtenir des germinations avec des graines sèches. Plus les graines seront anciennes et plus les chances diminueront, plus il faudra en sacrifier pour obtenir un résultat. Mais il n'en est pas moins prouvé par là que la condition de prendre des graines fraîches et récentes n'est pas indispensable. Dans nos expériences, nous avons réussi avec des graines qui, d'après nos informations, remontaient à plus de six mois.

Conditions extérieures. — Ce sont celles de toute germination; il faut de l'air, de la chaleur, et de l'eau; il faut que ces agents soient fournis dans une juste mesure.

La température doit être ici assez élevée; il faut que la graine ait constamment de 35 à 40 degrés. On peut, pour hâter la germination, pousser jusqu'à 50 degrés. Mais passé ce point, on brûle souvent la graine.

Quand on ne veut que la sortie de la radicule, il est un moyen fort simple d'obtenir ce que l'on désire : c'est de faire bouillir les graines pendant quelques heures.

Durée de la germination. — Le temps que les graines mettent à germer varie suivant qu'elles sont anciennes ou récentes; dans le premier cas, l'opération est plus lente. M. Houllet a obtenu des germinations en vingt-huit jours avec des graines fraîchement cueillies sur le Cafier du Muséum; M. Rivière, avec des graines sèches, n'était, qu'avec peine, arrivé en dix-sept jours au commencement de la seconde période, c'est-à-dire à l'apparition de la radicule. M. Drévault, malgré une température constante de 50 degrés, n'est arrivé au même résultat qu'en douze jours.

Phénomènes physiques. — Si nous enfouissons en terre un fruit de Café et que nous le placions dans les conditions extérieures indiquées plus haut, l'évolution de l'embryon se fait en vingt-huit jours, avons-nous dit. On peut diviser le travail en trois périodes : la première s'étend jusqu'au moment où la graine s'est débarrassée de ses enveloppes, péricarpe, noyau, tégument propre; la seconde, jusqu'au moment où la graine sortira de terre portée par son axe; la dernière, jusqu'au moment où les cotylédons s'étaleront dans l'air.

Première période. — Le gonflement de toutes les enveloppes par l'absorption de l'eau est le phénomène qui marque le commencement de cette période. C'est ce gonflement qui amène la destruction des parties extérieures. Si le fruit est récent, cette destruction a lieu avec facilité; s'il est ancien, au contraire, elle se fait plus lentement. Dans ce dernier cas, on voit le mésocarpe se gonfler, l'épiderme qui le recouvre se fendiller; bientôt les cellules parenchymateuses se détruisent, se putréfient et disparaissent, ne laissant sur le noyau que les fibres que leur nature ligneuse protége plus longtemps. Ici il y a comme un temps d'arrêt pendant lequel l'albumen corné se gonfle par l'humidité, à travers l'enveloppe parcheminée du noyau et les cellules lâches du tégument propre. Le noyau ne peut, à cause de sa structure et de sa résistance, suivre l'albumen dans son développement; alors il s'entr'ouvre suivant une fente qu'il présente sur sa face ventrale, à l'endroit qui correspond au sillon longitudinal. Plus l'écartement devient prononcé et plus les liquides arrivent facilement à l'albu-

men dont le volume double en peu de temps. Le noyau est de plus en plus entr'ouvert ; bientôt ses bords glissent sur les faces extérieures de la graine et il se sépare complétement. Le tégument propre est si faible, si mince, présente si peu de cohésion, qu'il se détruit presque en même temps.

La première période est terminée ; l'albumen et l'embryon restent seuls. Cette période peut durer de quinze à dix-huit jours, et même plus pour les graines anciennes. C'est presque sur elle seule que porte le retard dans la germination des cafés du commerce.

Deuxième période. — On voit apparaître sur le dos de la graine à la partie inférieure, près de l'extrémité ouverte du sillon longitudinal, un petit mamelon ; c'est une portion de l'albumen qui se soulève ; le mamelon devient plus saillant, translucide. On s'aperçoit bien qu'un corps contenu cherche à s'échapper ; en effet, une rupture se fait et par elle apparaît un petit cône blanc jaunâtre, du volume d'une petite tête d'épingle (fig. 1, *r*). Autour de ce corps, déjetés en dehors, se voient les bords déchiquetés et transparents de la solution de continuité. Si l'on ouvre la graine, on constate que l'embryon a grossi ; la radicule surtout a pris proportionnellement un développement considérable (pl. 1, fig. 10 ; pl. 2, fig. 8). Les cotylédons se sont aussi accrus ; ils ressemblent à une petite feuille acuminée, aiguë, cordiforme, à nervures marquées, mais peu saillantes ; ils sont appliqués l'un sur l'autre par leur face supérieure. A cet instant, il devient très-facile de constater leur position dans le centre organique de l'albumen, où tout le tissu qui formait la fente embryonnaire s'est désagrégé. L'embryon se trouve ainsi à cette époque en rapport avec le point du tissu de l'albumen qui est le plus lâche, le plus mou, et par conséquent le plus propre à fournir à la nutrition, laquelle ne se fait encore que par ses cotylédons.

L'embryon se nourrit donc du tissu de l'albumen, et c'est la partie de ce tissu qui est le plus proche de la ligne embryonnaire qui fournit les aliments. Mais si, d'un côté, il se fait une absorption

au profit du jeune végétal, il se fait une résorption au détriment de la graine. C'est cette résorption qui amène la formation de la cavité embryonnaire ; le tissu lâche, désagrégé déjà, se vide de ses éléments nutritifs, en suivant tout le trajet et tous les contours de la ligne embryonnaire, et bientôt, de proche en proche, une cavité se forme ; ses parois sont d'abord fort rapprochées et se touchent, mais l'espace existe et les feuilles cotylédonaires pourront s'y engager. Plus les cotylédons seront grands, plus la nutrition se fera, plus la cavité s'élargira ; à tel point qu'il viendra une époque où l'albumen, après avoir perdu tous ses éléments nutritifs, sera réduit à l'état d'une coque dure, inerte, qui ne sera plus qu'un embarras pour la plante et dont elle devra se débarrasser.

Pendant que ces phénomènes se passent dans l'intérieur de la graine, pendant que la nutrition devient de plus en plus active, grâce à l'absorption des éléments de l'albumen, il se passe des phénomènes extérieurs qui n'en sont que le résultat ; nous voulons parler du développement de l'axe. Nous l'avons laissé tout à l'heure (fig. 1, *r*) à l'état de petit cône arrondi, à peine saillant ; ce petit cône s'allonge rapidement, il atteint une longueur de 4 à 5 millimètres ; alors on le voit s'incliner en bas (fig. 2, *t*, *r'*) en décrivant une courbe à convexité supérieure, à concavité inférieure. Cet allongement est dû à la tigelle qui a poussé devant elle le petit cône radiculaire. On voit déjà se manifester, entre ces deux organes, un sillon de séparation qui est le *collet*. A partir de cet instant, la radicule descend verticalement dans le sol, tandis que la tigelle croît en sens opposé.

La nutrition se fait alors, d'un côté par les cotylédons, de l'autre par la radicule ; il s'établit entre l'absorption interne et l'absorption externe un rapport dont le concours amène le développement rapide de l'embryon. Nous avons à suivre les changements qui vont avoir lieu dans l'axe descendant et dans l'axe ascendant.

L'axe descendant se ramifie. Cette ramification se fait suivant des lois fixes ; la rhizotaxie existe pour la racine du Cafier.

Près du collet naît ordinairement une première racine de seconde génération (fig. 3, r') ; l'axe radiculaire s'allonge et à un tiers de circonférence donne un nouveau mamelon de seconde génération (fig. 4, r'') ; puis, après un nouveau trajet, à une distance encore d'un tiers de circonférence, une troisième radicule (fig. 7, r'''), et ainsi de suite ; de telle sorte que la quatrième est au-dessous de la première, la cinquième au-dessous de la seconde, etc. Il y aurait donc des racines qui se développeraient comme des feuilles, suivant une ligne spirale ; ce fait est assez rare. L'axe radiculaire principal continue son développement et atteint rapidement 10 centimètres. Les axes secondaires grandissent suivant l'ordre d'apparition, et chacun d'eux donne des racines tertiaires qui se disposent d'après le même cycle. Vers les extrémités de ces jeunes racines on voit apparaître de petites houppes de poils blanchâtres qui les entourent comme d'un manchon. Ces poils suivent la marche des radicules ; ils apparaissent sur elles de haut en bas, s'arrêtant à une longueur de quelques millimètres de leurs extrémités ; plus elles s'allongent, plus ils descendent ; mais à mesure qu'ils apparaissent plus bas ils disparaissent par leur partie supérieure. Cette disparition des poils semble se faire par leur simple affaissement. Suivant les idées de M. Gasparrini ce seraient ces poils qui seraient chargés de l'absorption radiculaire.

L'axe ascendant grossit rapidement, puis s'allonge en conservant sa courbure primitive. Tous les efforts de la plantule tendent vers un but, porter la graine hors de terre. Comme elle est alors fixée solidement au sol par ses racines, ce but sera atteint par le seul développement de la tigelle. La plus grande partie des sucs est employée à son allongement, et après un temps variant avec l'épaisseur de la couche de terre qui la recouvre, la graine est portée à la surface du sol ; elle y arrive en conservant sa position primitive, c'est-à-dire la face ventrale tournée en haut, la face dorsale regardant en bas. Quand le grain a été trop enfoui, la tigelle sort de terre avant la graine. Sa courbure s'est exagérée, puis quand la tigelle est sortie de terre, le dégagement de

la graine se fait par une simple extension. Pendant tout le temps que la jeune tige est restée dans le sol, elle a conservé une couleur rose tendre qui disparaît peu à peu, à mesure qu'elle arrive au contact de l'air. L'accroissement continue; la tigelle atteint une longueur de 8 à 10 centimètres; en montant elle se redresse, devient verticale, prend une couleur vert foncé et acquiert déjà une résistance très-grande.

La deuxième période a duré de sept à huit jours.

Troisième période.— Au moment où elle commence nous avons une plantule avec une racine parfaitement constituée et une tigelle qui porte à sa partie supérieure ses cotylédons encore enfermés dans l'albumen (fig. 12).

Si l'on ouvre la graine à cette époque, on trouve les cotylédons toujours appliqués l'un sur l'autre; en les écartant, on voit à leur base deux mamelons de tissu cellulaire; ces mamelons sont arrondis et surbaissés. Plus tard, ils s'allongent en formant deux espèces de petites cornes qui grandissent très-lentement. Nous reprendrons leur développement plus tard (page 16). Les cotylédons sont de couleur jaune clair, ils n'ont point changé de forme, mais ils ont considérablement grandi pendant la fin de la période précédente (fig. 10); ils occupent toute la partie dorsale de l'espace embryonnaire dont ils ont atteint le sommet; ils commencent déjà à se recourber dans les deux cornes ventrales de cette ligne (fig. 11).

L'albumen, usé par une absorption rapide, est réduit à son tissu cellulaire et forme autour des cotylédons une coque très-dure, très-résistante, qui s'oppose à leur épanouissement à l'air libre. Tous les phénomènes qui vont caractériser cette période tendent à débarrasser la plante de cet obstacle à son accroissement. Rien n'est simple comme la manière dont la nature procède pour arriver à son but.

Nous ne nous occuperons ni des racines ni de la tige qui n'offrent pour l'instant rien d'intéressant à étudier. Les organes fournissent les éléments d'une nutrition très-active, depuis surtout que

la tige peut respirer, remplie qu'elle est de matière verte. Tout le travail se passe dans l'intérieur de la coque; les cotylédons veulent en sortir et y arrivent par une série de faits successifs. D'abord toute la cavité de l'espace embryonnaire est envahie; puis la nutrition continuant et les cotylédons, grandissant toujours et ne pouvant s'accroître en largeur, s'allongent; mais l'allongement ne peut se faire dans cette cavité que par un plissement (fig. 13 et 14); ces plissements augmentent le volume des cotylédons; les deux lames de la coque s'écartent, s'écartent encore jusqu'à ce que le tissu se déchire. Cette déchirure se fait par la partie inférieure de l'enveloppe et là elle est favorisée par la rupture opérée lors du passage de la radicule et de la tigelle. La solution de continuité s'accroît rapidement. L'air arrive à la partie inférieure des cotylédons et donne une nouvelle impulsion au travail; cette portion commence à sortir et en sortant écarte encore la fente (fig. 15, etc.). Alors interviennent deux nouvelles forces : l'une est le redressement des plis; l'autre, l'épanouissement des cotylédons. La première est expultrice; l'extrémité supérieure des cotylédons pressant de bas en haut sur le fond de la coque, la soulève peu à peu, la repousse, et bientôt il n'en reste plus dans l'intérieur qu'une faible portion. La seconde force, en écartant les deux lames cotylédonaires, dégage cette dernière partie, et la jeune plante étale ces premières feuilles, rejetant à terre son enveloppe (fig. 16). Cette période est complète en trois jours; quelquefois même en vingt-quatre heures. La germination est terminée.

Anatomie. — *Radicule.* Au moment de sa sortie de la graine, elle est entièrement formée d'un tissu cellulaire mou, à cellules arrondies, présentant de larges méats intercellulaires. Peu à peu ces cellules se pressent, semblent devenir plus petites; les méats disparaissent; celles de la périphérie forment, en s'aplatissant, l'épiderme. Un peu plus tard, nous avons trouvé des rangées de cellules ponctuées, rayées, spiralées; plus tard encore, et sans que nous ayons pu saisir le passage des unes aux autres, il y avait des faisceaux fibro-vasculaires en nombre considérable.

Quand la racine est plus développée, c'est-à-dire au commencement de notre troisième période, nous l'avons trouvée formée ainsi qu'il suit, en allant de la périphérie vers le centre : d'abord un épiderme fort mince composé de cellules aplaties, mais présentant encore des bosselures; ces cellules sont régulières. Au-dessous nous avons trouvé un espace assez épais occupé par des cellules larges, arrondies, parfois un peu aplaties et tendant à la forme polyédrique. Ces deux couches formaient l'écorce. Venait ensuite une zone de bois serré, dense, épais, composée de faisceaux rapprochés qui à leur angle interne montraient des vaisseaux ponctués, rayés, spiralés; le centre était occupé par du tissu cellulaire lâche contenant quelques granules (fig. 19).

La *tigelle* nous a toujours présenté, à quelque âge que nous l'ayons examinée, après sa sortie de la graine : 1° un épiderme parfaitement constitué, tabulaire, rappelant tout à fait celui de la racine; 2° sous l'épiderme, un tissu cellulaire très-abondant, à larges mailles présentant des globules jaunes, puis verdâtres; 3° une zone de bois, mais cette zone est un peu moins serrée et moins dense que la zone correspondante de la racine. Elle est formée de faisceaux fibro-vasculaires groupés les uns près des autres, présentant à leur partie interne des vaisseaux ponctués, rayés, et des trachées déroulables (pl. 1, fig. 20 et 21). Le centre ou moelle est entièrement composé de tissu cellulaire à larges mailles contenant des granules épars. C'est donc, à peu près, la même composition que celle de la racine.

Les *cotylédons*, sur une coupe verticale, présentent entre deux épidermes un parenchyme à cellules larges et homogènes d'abord; à un âge plus avancé, celles de la face supérieure se serrent et se préparent à devenir ce que nous les verrons être dans les feuilles adultes. Ces deux épidermes sont irréguliers; les cellules du supérieur sont plus petites; sur l'inférieur on ne constate pas de stomates.

III

PHÉNOMÈNES CONSÉCUTIFS A LA GERMINATION.

(Pl. I, fig. 13 à 15 ; pl. II, fig. 17 à 29.)

Nous nous proposons d'étudier dans ce chapitre tous ceux des phénomènes de la vie du Café qui se passeront depuis l'âge où nous l'avons laissé ; c'est-à-dire depuis le moment où il a étalé ses cotylédons foliacés à la lumière jusqu'à l'époque où il va se reproduire par la fécondation. Nous étudierons donc tout ce qui a trait à l'apparition, au développement de ses organes de végétation, racines, tiges, rameaux, feuilles et stipules.

1° Racines. — Nous n'avons que fort peu de choses à dire de ce qui a trait à la racine. En quelques mots nous pouvons caractériser toute sa vie végétative. C'est une racine pivotante qui produit des axes nombreux de générations successives ; chaque axe, de quelque génération qu'on le considère, se conduit pour la génération qui suivra, comme l'axe primitif s'est conduit pour les axes secondaires : c'est-à-dire qu'il émettra des radicules de génération plus récente suivant une spire dont le cycle sera 1/3. Il faut cependant faire quelques restrictions. En effet, s'il est vrai que la racine primitive forme le plus souvent axe principal, il peut arriver exceptionnellement que cet axe, arrêté par circonstance fortuite, laisse développer davantage les racines secondaires par suite de la loi du balancement organique. D'un autre côté, il ne faut pas s'attendre à rencontrer sur les racines âgées la même régularité de distribution que nous avons vue présider au développement des racines du jeune âge ; gêné par le terrain, par les agents extérieurs, leur développement peut devenir très-irrégulier ; de telle sorte que du même point on peut voir sortir deux ou trois radicelles, et que, d'autres avortant, on ne puisse reconnaître le cycle que nous avons indiqué tout à l'heure.

2° Tige. — La tige se continue par le développement de la

gemmule, qu'on voit donner d'abord deux feuilles opposées se croisant avec les cotylédons, puis deux autres se croisant avec les précédentes (pl. II, fig. 17, *f*, *b*). Entre les pétioles de chaque feuille se voit une stipule acuminée aiguë présentant une seule nervure médiane (pl. II, fig. 17, *st*).

Au moment où nous avons laissé notre plantule, les cotylédons écartés laissaient voir la gemmule entre leur base. Cette gemmule est formée par les deux stipules rapprochées l'une de l'autre. Nous rappellerons que les deux stipules sont apparues à la fin de la deuxième période de la germination, sous la forme de deux petits mamelons arrondis surbaissés (page 12). Ces petits mamelons se sont élevés comme deux petites cornes pendant la troisième période; elles ont grandi rapidement en venant à la rencontre l'une de l'autre et en s'amincissant. C'est dans cet état qu'elles sont au moment où nous les voyons maintenant.

Si nous les écartons, nous trouvons sur leur face interne de petits mamelons très-nombreux qui se pressent les uns contre les autres; au centre est l'extrémité de l'axe représentée par une grosse masse de tissu cellulaire surmontée de deux saillies latérales superposées aux deux stipules. Cette masse reste assez longtemps stationnaire. Les mamelons situés sur la face interne des stipules s'allongent et deviennent des poils creux qui grandissent avec la stipule; ces poils peu adhérents ne sont autre chose que des dépendances de leur épiderme supérieur. Les stipules grandissent toujours; restées indépendantes jusqu'alors, on les voit se réunir par un bourrelet qui monte avec elles, et bientôt elles forment un petit sac bilobé à sa partie supérieure. Des poils continuent à naître dans toute sa face interne; ils se gonflent, grossissent, et l'on peut constater qu'ils contiennent un liquide granuleux. Ce liquide transsude à travers leurs parois, les agglutine et les colle ensemble; bientôt la sécrétion devient plus abondante, sort de l'intérieur du sac stipulaire et, s'épanchant à l'extérieur, forme deux larmes translucides, jaunes, qui font saillie entre les deux portions de stipules restées libres (pl. II, fig. 26).

A ce moment, si nous écartons les stipules, si nous enlevons l'espèce de matière cireuse dont nous venons de parler, nous retrouvons le corps central présentant encore ses deux mamelons superposés aux stipules. Ces deux mamelons sont le premier âge des feuilles suivantes (pl. II, fig. 18, *f*). Ils grandissent et prennent la forme de petites cornes ; alors apparaissent deux autres mamelons alternes avec elles, par conséquent superposés aux feuilles cotylédonaires (pl. II, fig. 10, *st*) ; ils seront les deux stipules de nos jeunes feuilles. Toutes ces parties grandissent ensemble (pl. II, fig. 20 et 21); la nervure médiane commence à se dessiner (pl. II, fig. 20). Les jeunes stipules *st* commencent à donner des rudiments de poils, et, dans la figure 23, pl. II, on voit au centre l'axe se continuer et porter deux nouveaux mamelons superposés aux jeunes stipules. Ici le développement de l'axe reste stationnaire ; toutes les modifications portent sur les feuilles que nous avons suivies depuis leur apparition (pl. II, fig. 18, 19, 20, 21, 22). Ces feuilles grandissent en s'appliquant l'une sur l'autre par leur face supérieure ; la nervure médiane se prononce dans toute leur longueur et les nervures secondaires apparaissent les unes à la suite des autres de bas en haut.

Pendant tout le temps que ces transformations se sont opérées, le bourgeon est resté enveloppé dans le sac stipulaire (pl. II, fig. 26) ; en grandissant, l'extrémité des feuilles traverse la couche de cire qui remplit la cavité du sac, et bientôt on voit apparaître leur pointe à travers les stipules qui s'écartent pour leur livrer passage, tout en les couvrant d'un vernis protecteur. L'axe alors s'allonge, le sac stipulaire l'embrasse à sa base ; en montant ainsi, l'axe emporte les deux feuilles de nouvelle génération, qui bientôt s'étalent comme nous avons vu les cotylédons s'étaler eux-mêmes ; entre leurs pétioles écartés ils laissent voir une nouvelle gemmule. Cette gemmule est formée extérieurement par les deux stipules des feuilles qui viennent de s'étaler ; ces stipules se rapprochent l'une vers l'autre. Si nous les écartons, nous trouvons à leur face interne de nombreux mamelons allongés en poils, et

au centre une masse cellulaire que nous avons vue (pl. II, fig. 23, *b*) portant deux saillies superposées aux stipules, etc.; nous répéterions ce que nous disions pour la première gemmule (page 17) et nous repasserions par tous les mêmes états (pl. II, fig. 18, 19, 20, 21, 22, 23). En effet, l'organogénie de tous les bourgeons successifs est toujours la même.

L'axe se charge ainsi successivement de feuilles qui sont disposées par paires opposées, décussées, c'est-à-dire que les supérieures se placent en croix au-dessus des inférieures, et ainsi de suite. Entre les pétioles on voit appliquées sur l'axe, les deux stipules qui l'embrassent étroitement en lui formant comme une manchette. — Au niveau de l'émission de chaque paire de feuilles l'axe se renfle et forme une espèce de nœud; de plus, il est aplati sensiblement : il s'élargit dans le sens du diamètre à l'extrémité duquel sont les feuilles, et se déprime en sens opposé. Cette dépression est surtout marquée sur le milieu de l'axe qui présente comme une gouttière longitudinale. Or, les feuilles étant décussées, comme nous l'avons dit, l'axe sera donc aplati et élargi alternativement en sens opposé. — Cette forme est surtout sensible pour les axes d'une année, quand ils sont vieux; ils présentent bien encore des nœuds, mais ils reprennent assez la forme arrondie.

Anatomie. — La structure de la tige d'une année ne diffère de la tige naissante (pl. I, fig, 14, 20, 21) que par l'existence de deux couches de bois et par la plus grande proportion de chlorophylle dans la couche herbacée. Plus tard, cette chlorophylle disparaît et le tissu devient subéreux. Si l'on examine une tige de plusieurs années, on trouve que son épiderme est devenu blanchâtre, très-fin, facile à détacher; la couche subéreuse se sépare de même avec la plus grande facilité. L'étude microscopique, outre les changements dans l'écorce, n'indique rien autre chose que la succession d'un nombre variable de couches de bois.

3° Rameaux. — L'axe principal se ramifie et donne des axes secondaires. Voyons comment se développent les axes de seconde

génération : Si l'on enlève une feuille et qu'on cherche à son aisselle, on ne trouve que l'angle de réunion des deux stipules ; il faut ouvrir l'espèce de collerette qui entoure la tige en cet endroit pour trouver les bourgeons (pl. II, fig. 28). Devant chaque feuille on trouve un, deux, trois et même quatre de ces bourgeons ; ils se sont développés en cymes ; les plus anciens sont les plus près de l'axe. Ce sont ces organes qui donneront soit des fleurs, soit des rameaux, suivant les circonstances. Nous ne pensons pas qu'il y ait prédestination spéciale, parce que nous croyons que le même bourgeon pourra, suivant le besoin, donner un organe de végétation ou un organe de fructification.

Quoi qu'il en soit, suivons le développement de l'un de ces rameaux. Au plus jeune âge, il se présente sous l'aspect d'un petit mamelon ; ce petit mamelon s'aplatit, et à l'extrémité d'un même diamètre, on voit apparaître deux éminences qui s'allongent un peu et prennent la forme de petites cornes ; puis, peu après apparaissent, alternes avec les deux premiers, deux autres mamelons. Nous ne pouvons ici méconnaître l'analogie qu'il y a entre ce développement et celui du bourgeon que nous avons suivi tout à l'heure dans l'axe principal. Il arrive parfois que le reste des phénomènes se passe tout à fait comme nous l'avons dit plus haut ; en sorte que, dans ce cas, aucun doute n'est permis sur la nature de ces petits corps. Les deux premiers forment des feuilles qui restent petites, les deux seconds forment de très-petites stipules ; ces quatre organes restent toujours libres et indépendants. Mais dans d'autres cas, la nature agit autrement : l'avortement, qui pour le cas précédent n'était qu'indiqué, se prononce davantage, probablement à cause de la difficulté qu'auraient les premières feuilles à prendre leur développement habituel dans l'étroit espace laissé entre l'anneau stipulaire et l'axe. Dans ce cas, les quatre mamelons, après être nés d'une manière distincte, se soulèvent ensemble, et forment un sac à quatre dents, deux grandes et deux petites. Si l'on n'avait pas le fait sur lequel nous insistions à l'instant, on serait fort en peine pour savoir quelle est la nature de

ces quatre dents ; pour nous, il est évident que les deux grandes sont les feuilles, et les deux petites les stipules. Dans l'un et l'autre cas, l'épiderme interne fournit ces poils sécréteurs, et l'axe donne au centre un nouveau mamelon; celui-ci s'allonge, s'aplatit au sommet; deux rudiments de feuilles apparaissent. Peu après, deux rudiments de stipules et le rameau se développent comme nous l'avons décrit pour l'axe principal. Dans le cas de réunion des feuilles avec les stipules, on voit le bas du rameau entouré d'une sorte de petite cupule à quatre dents; elle n'existe pas pour les rameaux dans lesquels les quatre premiers appendices sont restés libres.

Le rameau secondaire continue son développement et donne, de même que l'axe principal, des feuilles opposées et des entre-nœuds aplatis dans le sens du diamètre qui porte les feuilles, renflé au niveau de chaque émission des appendices. Les rameaux deviennent fort longs, ils sont flexibles, et se courbent vers la terre en se relevant toutefois vers leur extrémité. Mais, chose qui paraît bizarre au premier abord, c'est que la branche est toujours aplatie dans le même sens, et comme conséquence, c'est que les feuilles au lieu d'être *décussées* comme sur l'axe principal, sont *distiques.* On se rend compte de ce phénomène par un examen attentif. On remarque, en effet, qu'entre chaque entre-nœud il y a eu torsion de la tige, et l'on comprend que cette torsion a été opérée par une action toute physiologique, la plante étant forcée de présenter ses feuilles parallèlement au sol, une face en haut, une face en bas. Le pétiole des feuilles lui-même est comme tordu. Cette déviation se fait dans le tout jeune âge et dès que la feuille s'est étalée. Jusque-là elle s'était présentée comme elle aurait dû être, *décussée*, c'est-à-dire en croix avec les précédentes. En assistant à son développement, on voit parfaitement les mamelons rudiments des feuilles se présenter directement au-dessus des stipules précédentes.

Ce phénomène en entraîne un autre qui en est la conséquence: c'est que, si des rameaux tertiaires naissent sur le rameau secon-

daire, ils ne se développeront point en croix comme cela aurait lieu sur l'axe principal, mais ils se placeront tous dans le même plan, se disposant le long du rameau qui les portera comme les barbes d'une plume. M. Rivière m'a appris de plus, que si l'on voulait se servir d'un de ces rameaux à feuilles distiques pour faire une bouture, toutes les branches que porterait l'arbre qui en proviendrait, seraient disposées de la même manière.

Une question non moins intéressante, c'est celle des rameaux dits *stipulaire*, par les horticulteurs. Si, par une cause quelconque, un Cafier vient à perdre son axe principal, si les rameaux secondaires ne suffisent pas, la nature fait sortir de nouveaux rameaux latéraux qui se montreront de chaque côté du premier. On avait cru que les stipules portaient des bourgeons à leur aisselle; on avait cru que c'étaient ces bourgeons qui se développaient dans ce cas qui nous occupe. Nous n'avons point besoin de cette interprétation; nous avons vu, en effet, qu'à l'aisselle de chaque feuille, on rencontrait une cyme de bourgeons; rien n'est donc facile comme l'explication de leur sortie, quand l'axe principal a été détruit.

Ces bourgeons stipulaires qui, en fin de compte, ne sont que des bourgeons secondaires, ne se conduisent point comme les derniers. En effet, on ne les voit pas porter des feuilles distiques et des rameaux toujours aplatis dans le même sens. Ce fait aurait lieu d'étonner, si l'on ne remontait encore ici à sa cause. Un rameau secondaire se développant sur un axe principal, tend, grâce à sa sensibilité pour la lumière, non pas à monter, mais au contraire à gagner les endroits éclairés; il se dirigera donc, non pas vers le haut de la tige, mais presque horizontalement; en considérant un Cafier, on est frappé de l'aspect que lui donne cette appétence vers la lumière; les rameaux s'inclinent vers l'espace libre, et dès qu'ils sont devenus horizontaux, ils obéissent à la même loi et ils se tordent comme nous l'avons dit. Ayons, au contraire, affaire à un rameau stipulaire, développé, par exemple, à la suite de l'étêtage; dans ce cas, l'air, la lumière, sera vers le

haut de la tige, et les rameaux se redresseront et pousseront droits. Dès qu'ils auront pris cette position, aucune raison physiologique ne les forcera à se tordre ; leurs feuilles deviendront décussées et la tige prendra toutes les allures de l'axe principal. Il nous semble qu'il n'y a pas d'autre moyen d'expliquer ces anomalies, qui sont plus apparentes que réelles.

4° Feuilles.—Nous avons suivi le développement des feuilles ; nous avons vu se former leurs nervures médiane et secondaires. Arrivées à l'état adulte, elles perdent la couleur vert-jaune qu'elles avaient dans le jeune âge, pour prendre la teinte vert foncé, luisante en dessus, blanchâtre en dessous. Elles sont simples, entières, opposées, distiques ou décussées. Munies d'un pétiole assez court, bordé par une étroite lanière du limbe qui est un peu décurrent, elles peuvent atteindre jusqu'à 15 centimètres de long sur 7 de large, elles sont penninerviées. Le pétiole est tordu sur lui-même dans les feuilles qui appartiennent aux rameaux latéraux.

Anatomie. — L'étude microscopique de la feuille comprend trois choses distinctes : l'étude des nervures, l'étude du parenchyme, celle des épidermes. Dans les nervures, rien de particulier à noter; elles sont formées de vaisseaux trachéens, protégés par des fibres résistantes allongées, fusiformes (pl. 1, fig. 14). Il y a deux épidermes, l'un supérieur et l'autre inférieur. L'épiderme supérieur, tabulaire, est régulier et ne présente point de stomates ; l'épiderme inférieur, tabulaire aussi, est composé de cellules irrégulières, ondulées ; il est criblé de stomates qui sont très-petits (pl. 1, fig. 15). Le tissu cellulaire interposé, ou parenchyme, est fort différent, suivant qu'on l'examine près de l'épiderme supérieur ou près de l'épiderme inférieur (pl. 1, fig. 16). Près de l'épiderme supérieur, on trouve une série de cellules allongées, prismatiques, serrées, remplies d'un grand nombre de grains de chlorophylle. Au-dessous et occupant les deux tiers de l'épaisseur, se voient des cellules lâchement unies, colorées en vert jaunâtre par des granules de chlorophylle, et laissant entre elles de larges méats

intercellulaires qui communiquent avec l'air extérieur par les stomates.

A l'angle de réunion de la nervure médiane avec les nervures secondaires, on voit parfaitement à l'œil nu un petit épaississement qu'au premier abord on prendrait pour une glande. Si l'on examine à l'aide d'une loupe, on ne tarde pas à s'apercevoir que chaque masse est percée d'une petite boutonnière qui sur quelques-unes surtout est très-apparente (pl. 1, fig. 17). En écartant les lèvres de cette solution de continuité, on trouve une petite cavité quelquefois vide; d'autres renferment un petit animal ou des œufs. Ce tarticulé qui, au premier abord, nous avait semblé être un animal particulier, pourrait bien n'être qu'une métamorphose de cette cochenille qu'on trouve en si grande abondance sur nos Cafiers.

5° Stipules.—De ce que nous avons vu dans l'organogénie du bouton on peut conclure que les stipules naissent après les feuilles; qu'elles se montrent chacune par un seul mamelon, libre de toute adhérence avec elles. Ce fait est en désaccord avec tout ce qui a été dit et écrit sur les stipules. On admet, en effet, qu'à la base du pétiole de chaque feuille naissent à droite et à gauche deux mamelons. Ici comme nous avons deux feuilles opposées, il devrait y avoir quatre mamelons. Ces quatre organes, en grandissant se souderaient deux par deux de chaque côté de la tige pour former les stipules *interpétiolaires.* Quoique notre attention ait été fixée sur ce point, nous n'avons jamais vu de chaque côté de l'axe, se développer plus d'un mamelon à la place de deux indiqués par les auteurs. Il faut donc admettre une union congénitale; il faut, pour mieux parler, dire que les quatre mamelons sont connés deux par deux. Le développement des stipules n'a point encore été le sujet d'études complètes, peut-être y aurait-il beaucoup à faire dans ce sens.

Quoi qu'il en soit, ces deux mamelons stipulaires, libres de toutes connexions avec les feuilles, commencent par être libres entre eux; ce n'est que plus tard que leur base s'élargit, et

qu'ils vont à la rencontre l'un de l'autre; cette fusion se fait devant la feuille et dans son aisselle. A partir de cette époque, les deux stipules réunies sont soulevées ensemble, formant un sac à deux lobes alternes avec les feuilles. Ces stipules se conduisent presque comme les feuilles; jaunâtres d'abord et couvertes du vernis qui enduit toute la plante, elles verdissent, s'accuminent et sont parcourues par une nervure médiane.

Une dépendance des stipules sont ces poils glanduleux que l'on trouve sur leur face interne. Ces poils sont une dépendance de l'épiderme dont les cellules se soulèvent d'abord comme un petit dôme qui s'allonge et prend peu à peu la forme d'un doigt de gant. Creux dans le principe ou remplis d'un liquide incolore, on les voit devenir opalins; il se forme dans leur intérieur des noyaux et, en fin de compte, un liquide épais, visqueux, gluant, tenace, un vernis de couleur brunâtre qui est sécrété en abondance, surtout au moment où les organes dépendant du bourgeon qu'elles contenaient les traversent. Ce liquide, insoluble dans l'eau, est soluble dans l'alcool et l'éther. Ce vernis qui couvre en grande abondance les jeunes pousses se retrouve sur les organes plus âgés et mêmes très-vieux; alors il se montre en plaques cassantes, desséchées, luisantes; ses parcelles sont faciles à voir et à détacher.

Les stipules semblent avoir pour fonction de protéger le bourgeon qui se développera dans leur intervalle et ceux qui naîtront à l'aisselle des feuilles. Grâce aux replis qui les transforment en un petit sac, elles abritent les bourgeons ou boutons qui se développeront entre elles et l'axe.

Le but physiologique atteint, les fonctions accomplies, on voit les poils se dessécher et les stipules se détruire tout au moins dans leur partie libre.

Arrivé à son complet développement, le Cafier est un sous-arbrisseau toujours vert qui atteint de 5 à 6 mètres de hauteur. Son tronc est dressé, il émet, de distance en distance, des rameaux qui

sont opposés deux par deux; de telle sorte que la paire supérieure de rameaux croise l'inférieure à angle droit, comme les feuilles à l'aisselle desquelles ils se sont développés. Les branches sont longues, souples, chargées de feuilles distiques; de leur aisselle peuvent partir, deux par deux, des rameaux qui seront ici, non plus croisés, mais parallèles.

La régularité avec laquelle le Cafier se ramifie; la couleur verte et luisante de son feuillage; la souplesse et la légèreté de ses branches lui donnent un port très-gracieux. Il se plaît surtout sur les collines et sur les montagnes ombragées à l'exposition du levant, où il a le pied à sec et la tête souvent arrosée de pluies douces et tempérées. Celui qui vient sur les lieux élevés est plus petit, plus rabougri, il donne des fruits moins gros; ce sont ces fruits-là qui sont cependant le plus recherchés. Il demande un climat doux, où il trouve une température qui ne descende jamais au-dessous de 10 degrés, et ne monte pas au-dessus de 30 ou 35 degrés. Il redoute les vents de la mer; ce sont des coups de vent qui ont détruit une partie des Cafiers de la Réunion. Une trop forte insolation lui est aussi nuisible. C'est encore pour lui éviter d'être exposé à ces causes de destruction qu'on cherche à l'abriter derrière d'autres plantations qui l'ombragent et arrêtent l'effort des vents. Le Cafier est de plus sujet à quelques maladies; nous citerons celle produite par un insecte qui s'attache aux racines et les détruit; c'est à cette cause qu'on doit de ne pouvoir cultiver le café à Mayotte.

Sa longévité varie beaucoup, suivant qu'il rencontre ou non un sol qui lui convient et des circonstances favorables. C'est ainsi qu'on voit le plan de Moka, à la Réunion, mourir après la première récolte, c'est-à-dire dans la quatrième année. Sa durée moyenne est de dix-sept ans; cependant on le voit quelquefois atteindre jusqu'à trente. Il y a des variétés de plants plus robustes; et tel sol qui plaît aux uns peut être défavorable aux autres ; c'est ainsi qu'à la Réunion le plant Leroy vit parfaitement là où dépérissait le plant de Moka. Ces différences n'étonneront point si l'on songe que,

chaque jour, nous voyons la même chose se passer pour nos variétés de vignes.

Le Cafier fleurit dans sa troisième année. L'époque de sa floraison n'est pas régulière ; ainsi on le voit parfois donner des fleurs toute l'année ; d'autres fois, il ne fleurit qu'au printemps ; enfin, dans d'autres cas, il y a deux époques : le printemps et l'automne. Ces différences tiennent au climat qu'il habite et au moment de la saison des pluies. Ainsi, à Taïti, il fleurit au mois de décembre et donne ses fruits vers le mois de mai. A Nossi-Bé, on a deux récoltes, l'une en février et mars, l'autre en juin et juillet.

IV

FLORAISON. — REPRODUCTION.

Organogénie. — A l'aisselle des feuilles, dans l'espace compris entre la collerette des stipules et l'axe, on voit apparaître successivement trois, quatre ou cinq mamelons qui formeront les fleurs. En ouvrant un de ces espaces, il est possible par conséquent de trouver tous les états différents et d'avoir les passages de l'un à l'autre. Nous allons en suivre un dans son évolution.

Involucelle. — On ne trouve d'abord qu'un mamelon plat de tissu cellulaire lâche, mou, transparent, facile à distinguer sur le tissu qui forme l'axe. Sur ce mamelon se montrent en même temps deux renflements latéraux ; l'un d'eux prend rapidement plus d'accroissement que l'autre. Apparaissent ensuite deux autres renflements, un postérieur et un antérieur. A partir de cet instant, les quatre renflements grandissent et sont soulevés ensemble. Si l'on ouvre le sac qu'ils forment, on trouve l'axe qui fait saillie au centre, et, de plus, on voit l'épiderme interne du sac qui est hérissé de petits mamelons très-nombreux. Plus tard toutes les parties se sont accrues ; l'axe s'est renflé en un gros mamelon central ; les mamelons de l'épiderme se sont allongés ; on voit déjà qu'ils donneront des organes glanduleux analogues à ceux que

nous avons vu protégeant les bourgeons. Jusqu'ici tout se passe comme dans le développement des axes et des rameaux.

Le mamelon central donne deux renflements, tantôt latéraux, tantôt, au contraire, antérieur et postérieur, puis deux, trois ou quatre autres qui s'allongent inégalement et forment une seconde enveloppe, un deuxième sac inclus. Ce sac se couvre rapidement de poils analogues à ceux qui tapissent le premier. Ces poils commencent à sécréter de la matière cireuse; alors seulement se montre le premier rudiment de la fleur.

Apparition de l'axe floral et du calice. — C'est un petit mamelon plan qui se soulève peu à peu sur un pédicule renflé en tête; sur lui, on voit apparaître les cinq sépales successivement et dans l'ordre suivant : un antérieur, puis un postérieur, un autre antérieur et deux autres latéraux.

Pendant ce temps les deux enveloppes ont continué à s'élever; le liquide a été sécrété en abondance, il vient faire une saillie en forme de larme entre les quatre divisions de l'involucre; on croirait que c'est la fleur qui va sortir; il n'en est rien, car si l'on ouvre cette espèce de bouton, on voit qu'il faut détruire l'une après l'autre les deux enveloppes, puis enlever toute la masse visqueuse qui les remplit, et c'est à peine si au fond on aperçoit la jeune fleur. Nous laisserons ces différentes parties extérieures grandir pendant quelque temps encore. Nous n'y reviendrons que plus tard; nous allons simplement suivre maintenant la jeune fleur dans son évolution.

Apparition de la corolle. — Les sépales apparus, le pédoncule floral s'allonge, grossit surtout vers l'extrémité; et sur le plan qu'il forme à sa partie supérieure se soulèvent en même temps cinq mamelons alternes avec les sépales; ce sont les pétales.

Apparition des étamines. — Elle suit de très-près celle des pétales, sous forme de cinq mamelons alternes dont l'apparition est simultanée.

Apparition des feuilles carpellaires.—Un certain laps de temps sépare cette évolution de la précédente. Le pédoncule s'est con-

sidérablement augmenté, et tous les organes apparus jusqu'ici se sont mieux dessinés. Le réceptacle forme une petite écuelle bordée par les rudiments des trois verticilles extérieurs; au centre se voit un mamelon; c'est l'axe qui s'élève. Puis deux bourrelets en forme de fer à cheval apparaissent, l'un en avant, l'autre en arrière; ils sont d'abord isolés; plus tard leurs branches vont à la rencontre les unes des autres et se fusionnent ensemble, en même temps qu'elles s'unissent avec l'axe à l'extrémité de son diamètre antéro-postérieur. Cette fusion s'est faite par un soulèvement de l'axe et des bourrelets; ces trois parties, d'abord indépendantes, sont maintenant connées. Entre l'axe au centre et la face interne de chacun des bourrelets carpellaires, existe de chaque côté un espace qui a la forme d'un petit croissant; ce point sera le fond des loges; ces parties sont frappées d'un arrêt de développement.

Apparition des loges. — Tout se soulève dans la fleur, calice, corolle, étamines, carpelles; les deux points indiqués plus haut seuls restent stationnaires; il en résulte, en ces deux endroits, une fossette, puis un petit puits qui devient de plus en plus profond, qui semble se creuser. Je dis que les cavités semblent se creuser, mais en réalité elles ne deviennent profondes que parce que les bords s'élèvent; elles se creusent comme le vase d'argile se creuse sous la main du potier qui en élève les parois. Ces deux fruits seront les loges de l'ovaire, et l'axe qui forme une sorte d'éperon entre les deux sera le placenta.

Préfloraison. — Les pétales s'aplatissent et se développent dans tous les sens, ils montent en allant à la rencontre les uns des autres; bientôt ils se touchent par leurs bords, ils sont valvaires, mais ils grandissent encore. Il faut qu'il se fasse un chevauchement. Celui-ci se produit régulièrement; chaque lame s'infléchit d'un côté pour devenir recouverte, se relève de l'autre pour être recouvrante; la préfloraison est donc contournée.

Lobes des étamines. — Au même moment les anthères qui se sont considérablement accrues, présentent une sorte de dépression

ventrale d'abord, dorsale ensuite, en sorte qu'elles deviennent franchement bilobées.

Paroi supérieure des loges ovariennes; apparition du style. — Les bourrelets carpellaires, chargés de papilles stigmatiques sur leur face supérieure, grandissent surtout par leur côté externe, en sorte que leurs deux faces supérieures viennent au contact; elles recouvrent alors l'ouverture des deux loges de l'ovaire comme un petit cône renversé et creux. Ce cône communique donc par deux trous avec les deux cavités; il est facile, en écartant ses deux portions, de voir l'entrée de chacune d'elles. Les deux carpelles s'accroissent ainsi indépendants pendant quelque temps; mais bientôt ils sont soulevés en même temps, ils deviennent connés. La colonne stylaire commence à apparaître, elle est creuse et communique à sa base avec les loges par deux pertuis.

Apparition de l'ovule. — Au moment où la loge se complète par en haut, l'axe cesse de s'allonger; mais dans chaque loge il donne un petit mamelon saillant dirigé en haut; c'est le nucelle. Cet instant est encore marqué par l'arrêt du développement du calice.

La corolle devient gamopétale. — Les pétales, après s'être accrus en largeur et en longueur, après être, tout ce temps, restés indépendants, deviennent connés; ils sont soulevés tout d'une pièce par un anneau qui fait le tour de la fleur.

Etamines insérées sur le tube de la corolle. — Les étamines, après s'être bilobées et avoir fourni de longues anthères, se sont rétrécies pour donner un filet. Tant que les pétales ont été indépendants, les filets ont monté dans leur intervalle, libres de toute connexion avec la corolle; mais la corolle, venant à être soulevée tout d'une masse, entraîne avec elle les étamines qui s'élevaient dans leur intervalle. Ces deux verticilles sont maintenant connés.

On a donc tort d'appeler cela soudure des étamines sur la corolle; il n'y a aucune soudure.

Apparition de l'obturateur. — Sur le placenta se fait une saillie longitudinale qui vient se terminer en pointe vers l'insertion de

l'ovule, mais qui va en s'élargissant, en se gonflant, vers la partie inférieure où elle forme un mamelon presque aussi gros que l'ovule lui-même. Son apparition coïncide avec le moment où les étamines et la corolle sont soulevées ensemble.

Dégagement de la fleur.—Telle qu'elle se présente à nous maintenant, la fleur est à peu près complète; mais elle est toujours renfermée dans l'involucelle sous une couche épaisse de matière cireuse. En grandissant elle perfore, pour ainsi dire, cette matière qui se refoule sur les côtés, et qui l'enduit à mesure qu'elle arrive à la lumière. Nous trouvons donc ici, à la sortie du bouton, le même phénomène que nous avons constaté à la sortie du bourgeon.

Apparition du disque. — La fleur a grandi; mais, tandis que les étamines se sont rapprochées de la corolle, tandis que les carpelles se sont rapprochés du centre pour donner le style, il s'est fait sur le réceptacle, entre la base de ces deux verticilles, un espace assez large qui augmente à chaque instant. Cet espace reste d'abord surbaissé; puis il se gonfle et devient plan; enfin, un bourrelet glanduleux se manifeste et s'élève peu à peu; ce bourrelet, qui apparaît en même temps sur tout le pourtour, forme le disque. C'est le dernier organe qui se montre.

Primine, déviation de l'ovule. —L'ovule se complète; un bourrelet circulaire apparaît autour du nucelle, l'enveloppe, le rend anatrope, et vient former le micropyle ouvert en bas et en dehors. Ce point est difficile à voir, car l'obturateur s'applique immédiatement sur lui; il faut les faire basculer l'un sur l'autre pour saisir l'ouverture micropylaire. Au reste, ces deux corps, ovule et obturateur, ont une couleur différente qui empêche de les confondre. — L'ovule grandit en se dirigeant d'abord en haut, puis ensuite en bas. Mais dans les premiers temps, l'obturateur grandit avec lui et forme dans toute la hauteur de la loge comme une fausse cloison; ce qui l'empêche de se placer sur la ligne médiane. Gêné dans son développement, l'ovule, au lieu de s'arrondir, s'aplatit en forme de lame épaisse adhérente par un bord, tandis que l'autre, qui est libre, se dirige en différents sens pour se plac

dans la loge. D'abord il s'incline et se dirige vers le côté latéral droit, puis là, rencontrant dans la paroi de la loge, un autre obstacle, il se retourne en passant au-dessus de la fausse cloison, et en formant un angle dièdre qui donne déjà l'explication du sillon longitudinal. Mais il grandit toujours en tous sens, et le sillon se prononce; il arrive à toucher l'angle gauche de la loge. Là nouvel obstacle; il se recourbe encore une fois en ramenant son bord libre de l'autre côté de la lame de l'obturateur. Par ce contournement, le sillon longitudinal se trouve dès lors changé en un sinus qui deviendra plus profond, plus accentué par les progrès de l'âge, et suivant les compressions que l'ovule aura à subir. Si les deux ovules, en effet, se développent, les deux parties qui seront en rapport avec la cloison seront forcées de s'aplatir.

Pendant que ces changements sont survenus dans l'ovule, tous les organes se sont développés; le calice a pris une couleur verte; la corolle a grandi en allongeant son limbe d'abord et son tube ensuite; les étamines sont arrivées à leur évolution complète; le pollen s'est formé; la déhiscence s'est préparée; le style s'est allongé en poussant devant lui les stigmates toujours accolés. Nous arrivons ainsi à l'âge adulte.

Inflorescence. — Les fleurs sortent de l'aisselle des feuilles par groupes de trois, quatre ou cinq. Elles sont d'âges différents, en sorte que la floraison dure plusieurs semaines; ce sont des cymes très-surbaissées, ce que quelques botanistes nomment des glomérules.

Fleur adulte. — Les fleurs sont régulières et hermaphrodites; le *calice* est petit, à cinq dents; la *corolle* est monopétale, en entonnoir, en préfloraison contournée; son limbe est divisé en cinq lobes aigus alternes avec les dents du calice; les *étamines* sont de même, au nombre de cinq, elles alternent avec les lobes de la corolle, et sont insérées sur son tube par un filet très-court; les anthères sont biloculaires introrses, s'ouvrant par deux fentes longitudinales. Le *pistil* se compose d'un ovaire infère surmonté d'un

style se divisant en deux branches stigmatiques, l'une antérieure, l'autre postérieure. A la base du style, on observe un gros disque circulaire. *L'ovaire* a deux loges, une en avant et une en arrière; dans l'angle interne de chaque loge, est un ovule ascendant, anatrope, à micropyle dirigé en bas et en dehors, à raphé intérieur. Au-dessous de chaque ovule se voit un obturateur; cette saillie du placenta se prolonge dans toute la longueur de l'ovule. La fleur est d'abord d'un blanc jaunâtre, puis elle devient d'un beau blanc et répand une odeur douce et suave. Le pédoncule qui porte la fleur est court; à sa partie inférieure on constate une espèce d'involucelle à quatre dents inégales et petites, prenant parfois un développement assez considérable; dans ce cas, deux des divisions prennent l'apparence de deux petites feuilles.

V

FRUCTIFICATION.

Le pollen tombe sur le stigmate; les tubes polliniques ont un chemin tout préparé pour aller aux ovules; en effet, le style est creux et au bas sont deux pertuis qui conduisent chacun dans l'une des loges. La fécondation a lieu. Le style et le stigmate tombent; la corolle se flétrit; il ne reste que l'ovaire bordé des cinq dents du calice et surmonté du disque.

Le premier changement que l'on constate à l'intérieur porte sur l'ovule. Avant la fécondation son tissu était homogène, uni, blanc, laiteux; à partir de la chute de la corolle, on voit se dessiner dans son tissu, à égale distance des parois contournées et par conséquent suivant le contour lui-même, une ligne qui semble un peu plus noire. C'est le commencement de ce que nous avons appelé la ligne embryonnaire.

Les parois de l'ovaire présentent deux épidermes : l'un interne et l'autre externe. L'épiderme externe se replie vers le placenta, sur l'obturateur, ou plutôt sur ses débris; car il a disparu après la

fécondation. Entre les deux épidermes est du tissu cellulaire qui se partage en deux couches : l'une extérieure, qui se gonfle de sucs ; l'autre interne, qui s'incruste de ligneux et forme le noyau. Ce noyau est peu épais, il se forme contre l'épiderme interne de la loge ovarienne, et comme il n'envahit pas la partie médiane, le fruit devient une drupe à deux noyaux.

Le fruit perd sa couleur verte ; il devient jaune, puis rouge et ressemble assez à une petite cerise ; il a une saveur fade ; son tissu est mou et glaireux.

La graine grossit ; ses caractères deviennent de plus en plus marqués, et si l'on ouvre un fruit à ce moment, on trouve dans l'intérieur du noyau un albumen corné entouré d'un seul tégument.

C'est cette graine que nous avons étudiée dans notre premier chapitre. Nous avons donc parcouru le cadre que nous nous étions tracé, puisque nous avons assisté à tous les phénomènes de la vie du Cafier.

VI

VARIÉTÉS.

Le Café arrive en Europe sous trois états bien différents que l'on désigne par les noms de : 1° café *en cerises ;* 2° café *en parche ;* 3° café *décortiqué.* Ces trois sortes de Café se rencontrent simultanément dans les mêmes sacs ou *balles.* Ce n'est que par le triage qu'on les sépare après leur arrivée.

Le café *en cerises* n'est autre chose que le fruit sec du Cafier. Sous des enveloppes desséchées, brunâtres, plus ou moins épaisses, on trouve un ou deux noyaux ou nucules. Le café *en parche* est celui dont la partie brune extérieure est enlevée et qui est réduit à ses seuls nucules. Ceux-ci sont petits, à noyaux de couleur jaune fauve, formés par une enveloppe mince résistante, se moulant sur la graine et rappelant par sa consistance celle du parchemin. C'est cette circonstance qui a valu à ce Café le nom de café *en*

parche. Le café *décortiqué* est celui qui, non-seulement n'a plus son enveloppe noire, brunâtre, mais qui a perdu la membrane sèche qui formait le noyau. De plus, par suite du frottement, du froissement des grains les uns contre les autres, le tégument qui, nous l'avons vu, n'est qu'une pellicule sans consistance, a été enlevé, le grain est dit *nu;* si au contraire, et c'est le cas le plus rare, la membrane a résisté, le grain est dit *pelliculé*. Le café *en parche* et le café *en grain* sont à peu près les seuls que l'on trouve maintenant dans le commerce.

Le Café qui arrive en France est surtout fourni par nos colonies. Il peut être utile de connaître les différents cafés qu'elles nous envoient. Nous allons donc les indiquer sommairement.

La Réunion cultive : 1° Le *Moka*, qui y a été introduit en 1719. Il a l'avantage de rapporter de bonne heure, mais il a de la peine à se fixer; il est délicat et s'il ne rencontre pas toutes les conditions favorables à sa végétation, il meurt après avoir toutefois donné une bonne récolte. 2° Le café *Myrte*, qui n'est probablement qu'une variété du Moka, donne d'excellents produits et il a l'avantage de vivre plus longtemps. 3° Le café *Leroy* (ainsi nommé du capitaine qui l'importa à la Réunion et l'y naturalisa) est robuste, il se plaît dans le sol et le climat de ce pays, demande moins d'abris que le Moka, est moins difficile, réussit mieux en un mot; mais à côté de cet avantage fort grand, il est vrai, il a l'inconvénient de se développer moins vite et de donner des produits de qualité inférieure. La Réunion fournit encore un autre café, le Café *marron*, qui provient non plus, comme les précédents, du *Coffea arabica*, mais d'une autre espèce qui semble distincte et qu'on a nommé *Coffea mauritiana*. On le rencontre dans les hautes forêts; il a un goût fort peu aromatique et il n'est guère employé que mélangé aux autres variétés. Infusé seul, il aurait, dit-on, des propriétés enivrantes.

Les Antilles nous envoient des cafés de fort belle apparence, mais dont le goût n'est pas excellent.

La Guyane en fournit de meilleurs; le goût de ses cafés est plus

fin ; il a moins de verdeur et moins d'âcreté. On recherche à juste titre ceux dits : *de la Montagne d'argent*, *de la Côte*, *de la Rivière, des montagnes de Kan et d'Oyac.*

A Nossi-Bé, on commence à se livrer sérieusement à la culture du Moka.

Taïti nous envoie d'assez bon Café et en assez grande quantité.

La Gorée fournit celui désigné sous le nom de ***Rio-Nunez.***

Dans le Gabon, on retrouve le *Rio-Nunez* que l'on cultive sur le versant méridional des montagnes de Fouta-Djallon, où il a été trouvé à l'état sauvage. Il a un goût particulier qui d'abord n'est pas apprécié, mais auquel on se fait très-facilement ; de telle sorte qu'après quelque temps de son usage il semble exquis. Outre ce Café, on en récolte trois autres : le ***Gabon,*** originaire de Moka et de l'île Prince ; ses grains sont irréguliers, inégaux ; il possède un goût excellent ; le Café de *Congo* ou de *Benguela*, à grains petits, ronds, fort estimé ; enfin le *Monrovia.* Ce Café semble appartenir à une espèce particulière et non décrite de *Coffea.* L'arbre qui le donne est en effet de grande dimension, puisqu'il atteint jusqu'à 15 mètres de hauteur ; il a l'aspect et le port de nos peupliers. M. Aubry-Lecomte, l'habile directeur de l'exposition de nos colonies, si connu par son voyage dans cette contrée, n'a pu en rapporter que des fruits. Ceux-ci ressemblent assez par leur forme et leur dimension à nos fèves de marais. Leur arome est, dit-on, très-délicat et très-recherché.

Nous sommes bien loin d'avoir signalé toutes les espèces de Café que nous envoient nos colonies ; nous n'avons indiqué que les principales. Quelque désir que nous puissions avoir d'être complet, il ne nous est pas possible d'indiquer toutes les sortes qu'on importe en Europe et qui sont d'origine anglaise, danoise, hollandaise et espagnole. Leur nomenclature nous semblerait inutile, car elle n'avancerait en rien la question, et leur description serait tout au moins inutile ; nous verrons tout à l'heure pourquoi. Cependant nous allons donner ici la liste des principaux cafés connus, ce sont ceux qui ont figuré à l'exposition de Londres. M Au-

bry-Lecomte a obtenu quelques échantillons de chacun d'eux et on peut les voir dans les vitrines de l'Exposition des colonies.

1° *Afrique occidentale :* Madère; cap Vert; Sénégambie (Rio-Nunez); Gabon (Monrovia), San-Thomé; Angola.

2° *Afrique orientale :* Mozambique; Madagascar (Tamatave); Nossi-Bé; Mayotte; îles de la Réunion (Leroy, Myrte, Éden, Bourbon, Marron).

3° *Arabie :* Yemen ; Moka.

4° *Inde :* Bombay ; Mysore ; Nil-Gherries ; Ceylan.

5° *Archipel :* Java (J. Padang pâle, J. Padang jaune, J. jaune brillant, J. vert, J. Brown pâle, J. fin vert, J. gros grain, J. ordinaire, J. Menado) ; Macassar ; Manille ; Taïti.

6° *Pérou :* Carabaya ; Huanaca.

7° *Brésil :* Rio-Janeiro ; Minas-Geraes ; Bahia ; Andarahy ; Fernambuco ; Amazone.

8° *Amérique équinoxiale :* Guyane (montagne d'Argent); Venezuela; Costa-Rica.

9° *Antilles :* Martinique (M. fin vert); Guadeloupe (G. ordinaire, G. fin vert) ; Saint-Domingue; Cuba.

Quoique ces cafés soient chaque jour débités par les commerçants, il en est bien peu dont les noms soient connus. En effet, tous sont décorés des noms de Moka, de Bourbon, de Martinique. Pour bien comprendre comment la substitution peut se faire, l nous faut décrire ces trois variétés.

Le café *Moka vrai* a une odeur et une saveur très-agréables, surtout après la torréfaction; c'est le meilleur de tous les cafés connus et il est à juste titre le plus estimé. Le *Bourbon vrai*, quoique inférieur au précédent, est encore très-bon, et le Bourbon Saint-Paul plus encore que le Bourbon-Roi. Le café *Martinique vrai* vient, pour la qualité, à peu près sur la même ligne que le Bourbon Saint-Paul. Au reste, chaque Café a, dit-on, des propriétés spéciales que nous n'avons point à enregistrer ici.

Ces trois espèces, les meilleures de toutes, devaient être différenciées d'abord entre elles, ensuite d'entre les autres. On leur a assigné les caractères suivants : le Moka est jaunâtre, petit, arrondi, roulé ; le Bourbon a un grain nu, allongé, pointu, recourbé par en bas, aplati sur une côte et arrondi sur l'autre ; le Martinique se distingue en ce qu'il est plus gros, pelliculé, vert et qu'il devient tiqueté en vieillissant.

Ces caractères ne peuvent qu'induire en erreur, et cela pour deux raisons : 1° parce que dans le *vrai* Moka on trouve des grains à forme Bourbon et à forme Martinique ; parce que dans le *vrai* Bourbon on trouve des grains à forme Martinique et Moka ; parce que dans le *vrai* Martinique on trouve de même des grains à forme Bourbon et Moka ; 2° parce que, à peu d'exceptions près, chacune des autres espèces de cafés désignés dans notre énumération se compose d'un mélange de grains forme Moka, forme Bourbon, forme Martinique. C'est le premier fait qui frappe quand on examine les belles collections dont nous parlions tout à l'heure, et l'on est tout d'abord convaincu, d'un côté de l'impossibilité de décrire toutes les espèces de cafés, de l'autre de l'inutilité pratique que pourrait avoir une semblable description. En effet, à part certains cafés, tels que les Monrovia, caractérisés par leur grosseur, l'Andabary, reconnaissable à sa couleur brun-noir, le Carabaya, remarquable par sa cassure noir foncé, toutes les autres espèces se ressemblent assez pour qu'il soit impossible, à moins d'une habitude excessive, de reconnaître leur provenance d'après les caractères de forme et de couleur.

On comprend donc maintenant la substitution ; le commerçant a immédiatement tiré parti de ces ressemblances de forme. Dans n'importe quelle balle de café de qualité inférieure, on peut, par des moyens appropriés, faire le triage et vendre telle portion pour du Moka, telle autre pour du Bourbon, etc., etc. C'est ainsi qu'on écoule fort souvent le Costa rica pour du Moka, et qu'on substitue le Ceylan plantation au Martinique.

Il est impossible, avons-nous dit, de reconnaître la provenance

du Café d'après la forme et la couleur ; cette assertion pourra étonner au premier abord, car on a longtemps écrit et professé que la différence de forme et de couleur des différents cafés venait de la différence spécifique des arbres qui le produisent. On a cru, et bien des personnes en sont encore persuadées, que la plante qui donnait le grain Moka n'en produisait pas d'autre ; que la plante qui produisait le grain Bourbon ne pouvait en même temps donner un grain Martinique. On croit de même que la différence de couleur tient à une raison analogue, et que tel arbre donne exclusivement des cafés jaunes ou des cafés verts. Ces deux croyances sont erronées, au dire des planteurs et des voyageurs.

Les grains dits de Bourbon et de la Martinique, c'est-à-dire les grains aplatis sur la face ventrale, doivent leur forme à ce que dans la même cerise on trouve deux noyaux ; le grain du Moka est roulé au contraire, parce qu'il est seul par avortement de la seconde graine ; son exiguïté de volume montre que l'action même s'est portée sur lui. Les grains Martinique sont les plus gros, les grains Bourbon tiennent le milieu ; avec ces détails il est facile de comprendre l'existence des trois formes de graines sur la même plante. M. Bréon, ancien représentant de nos compagnies françaises à Bourbon, a vu les planteurs faire leur triage sur l'arbre au moment même de la récolte Ce triage ne présentait aucune difficulté. Les fruits de l'extrémité des rameaux ne produisaient que du Moka ; ceux qui venaient près de l'axe donnaient du Martinique, les intermédiaires fournissaient du Bourbon. Donc les graines allaient en diminuant de la naissance du rameau à la pointe. Cette diminution semblait être le résultat d'un avortement de plus en plus marqué. Ces faits s'expliquent ; ils sont d'accord avec la théorie qui admet que la nutrition devient de moins en moins forte sur une branche, à mesure qu'on s'approche de l'extrémité libre. Ainsi donc la physiologie végétale rend parfaitement compte du phénomène, et il semble plus facile d'admettre cette explication confirmée par les faits, que de tenir à l'opinion ancienne qui fait des variétés distinctes de *Coffea* pro-

duisant exclusivement, celles-ci des fruits constamment très-développés, celles-là des fruits constamment avortés. Quoi qu'il en soit, les circonstances extérieures, le sol, la température, etc., peuvent exercer leur influence sur la production plus ou moins fréquente et plus ou moins marquée de l'avortement.

On a fait encore jouer un rôle important à la couleur du fruit et l'on s'est encore parfois appuyé sur ce caractère pour faire non-seulement des variétés commercées du Café, mais encore des variétés botaniques. Or, rien n'est simple comme l'explication de cette différence de coloration; elle ne dépend que du moment de la récolte. Si l'on cueille le fruit mur, il sera jaune cendré; si on le cueille avant sa maturité, il sera vert. On comprend l'existence de tous les intermédiaires. Ce fait m'a encore été confirmé dernièrement par M. Aubry-Lecomte, qui a vu souvent ce moyen mis en usage.

Ainsi donc, nous pouvons conclure que tous les cafés peuvent provenir de la même espèce de Cafier. Cette espèce, c'est le *Coffea arabica* L. Nous faisons toutefois restriction pour le café *Marron*, produit par le *Coffea mauritiana* Lamk, et pour le Monrovia qui semble être porté par une espèce non encore connue. Cette conclusion montre une fois de plus combien les caractères tirés de la forme, du volume, de la coloration, sont de peu de valeur en botanique, même au point de vue des variétés dans certaines espèces.

Les nègres de certaines contrées de l'Afrique emploient un autre café. Ce Café n'est point répandu dans le commerce; il est, à ce qu'on dit, excellent. Il appartiendrait à une Rubiacée voisine du *Coffea*, le *Psychotria citrifolia*, surnommé *Bois cassant*.

Quoique appartenant à la même espèce botanique, on comprend que les cafés des différentes provenances peuvent varier de goût, d'arome, de parfum, de propriétés médicinales et alimentaires, suivant les circonstances extérieures. Originaire de l'Ethiopie, de l'Arabie, le Cafier a été transporté dans des contrées où le sol, la température, le climat, ont pu faire varier considérablement ses qualités. On conçoit même presque que chaque pays puisse produire des cafés ayant des propriétés particulières et spéciales, qui

les feront rechercher avec plus ou moins d'intérêt, suivant les usages auxquels on les destinera. Il n'y a rien qui doive étonner dans cette proposition. C'est un fait avéré que, pour nos plantes indigènes, les circonstances peuvent tellement changer leurs propriétés, qu'elles peuvent rendre inertes les plus actives. Nous avons, dans un Mémoire *sur l'influence de la culture sur les végétaux employés en médecine* (1), prouvé, de concert avec le docteur A. Millet, que la plupart des plantes médicinales pouvaient ainsi être influencées par les agents extérieurs. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner de voir le Café se conduire de même.

(1) Mémoire couronné par la Société de médecine, de chirurgie et de pharmacie de Toulouse (médaille d'or, 1861).

Vu bon à imprimer :
Pour le directeur de l'École, le secrétaire,
G. GUIBOURT.

Permis d'imprimer :
Le vice-recteur,
A. MOURIER.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche I.

Fig. 1. Fruit de Martinique; *d*, traces du disque.

Fig. 2. Coupe de ce fruit : *s*, sinus; *m*, mésocarpe; *n*, noyau, *l*, ligne embryonnaire.

Fig. 3. Fruit de Moka : *d*, disque.

Fig. 4. Coupe de ce fruit : *s*, sinus; *m*, mésocarpe; *n*, noyau; *l*, ligne embryonnaire.

Fig. 5. Graine de café Moka, face ventrale : *k*, sillon longitudinal.

Fig. 6. Grain de café Martinique, face ventrale : *k*, sillon longitudinal.

Fig. 7. Coupe de ce grain vu par la face ventrale : *k*, sillon longitudinal; *s*, sinus; *l*, ligne embryonnaire.

Fig. 8. Même coupe transversale vue par la face dorsale : *k*, sillon longitudinal; *s*, sinus; *l*, ligne embryonnaire; *em*, embryon.

Fig. 9. Coupe longitudinale : *s*, intérieur du sinus; *l*, ligne embryonnaire; *em*, portion coupée d'embryon.

Fig. 10. Embryon : *c*, cotylédon; *ti*, tigelle; *r*, radicule.

Fig. 11. Cellules du tégument.

Fig. 12. Étude microscopique de la graine : *t*, tégument; *tt*, tégument replié au fond du sinus; *a*, albumen; *l*, ligne embryonnaire.

Fig. 13. Cellules de l'albumen considérablement grossies; elles sont remplies de masses huileuses dans lesquelles on voit quelques granules.

Fig. 14. Anatomie de la feuille : *ép*, épiderme supérieur vu de dessous; *fv*, faisceaux fibro-vasculaires.

Fig. 15. Épiderme inférieur des feuilles : *st*, stomates.

Fig. 16. Coupe verticale de la feuille : *ép*, épiderme supérieur; *ép*, épiderme inférieur; *cl*, cellules droites serrées de la partie supérieure; *cl*, cellules lâches; *lc*, lacunes ou méats.

Fig. 17. Logette située sous la feuille dans l'angle de réunion des nervures secondaires et de la nervure médiane de la feuille.

Fig. 18. Animal qui occupe cette loge.

Fig. 19. Coupe d'ensemble de la tigelle à la fin de la deuxième période de la germination.

Fig. 20. Anatomie de la tigelle, coupe transversale : *ép*, épiderme; *ec*, cellules de l'écorce; *fv*, faisceaux fibro-vasculaires; *v*, vaisseaux; *ml*, moelle.

Fig. 21. Anatomie de la tigelle, coupe longitudinale : *ép*, épiderme; *ec*, cellules de l'écorce; *fv*, faisceaux fibro-vasculaires; *fb*, fibres; *vp*, vaisseaux ponctués, rayés; *tr*, trachées déroulables; *ml*, moelle.

Planche II.

Fig. 1. Grain de Café décortiqué en germination : *r*, radicule qui sort par l'extrémité inférieure.

Fig. 2. Le même dont la tigelle *ti* est sortie, poussant devant elle la radicule *r*, les deux organes sont séparés par un étranglement o qui est le *collet*.

Fig. 3. Apparition de la première radicule secondaire *r'*.

Fig. 4. Apparition de la deuxième radicule secondaire *r''*.

Fig. 5. Le même grain coupé pour montrer les deux cotylédons *ct*, déjà très-développés.

Fig. 6 et 7. La radicule plus âgée représentée en différentes positions pour montrer la disposition des trois radicules secondaires *r'*, *r''*, *r'''*.

Fig. 8. Embryon grossi appartenant à la graine de la figure 1.

Fig. 9. Embryon appartenant à une graine dont le germination est plus avancée (fig. 2).

Fig. 10. Embryon séparé appartenant à la graine représentée en germination (fig. 5).

Fig. 11. Les mêmes cotylédons plus âgés ; on voit les bords qui se relèvent pour occuper les cornes de l'espace embryonnaire.

Fig. 12. Port d'une graine au commencement de la troisième période de germination. La tigelle s'est élevée à 2 centimètres au-dessus du sol ; le grain se redresse.

Fig. 13. Les cotylédons gonflés et repliés ont rompu, dans la partie inférieure, la coque qui les retenait ; ils apparaissent entre les lèvres de la solution de continuité.

Fig. 14. Coque séparée.

Fig. 15. Les cotylédons plissés vus par la face ventrale ; on voit les deux portions qui occupaient les cornes et l'on sent la forme de la graine avec son sillon longitudinal

Fig. 16. Mêmes cotylédons plissés vus de dos.

Fig. 17. Plantule présentant ses cotylédons *ct* étalés, les deux premières feuilles *f* et un bourgeon *b*.

Fig. 18. Première apparition des rudiments de feuilles.

Fig. 19. Les mamelons des feuilles ont grandi et l'on voit apparaître alternes avec eux deux mamelons *st* qui forment les stipules.

Fig. 20. Toutes ces parties ont grandi.

Fig. 21. Même âge ; on a écarté les différents organes pour montrer la forme et la grandeur relative des feuilles et des stipules.

Fig. 22. État plus avancé.

Fig. 23. Même état ; les différentes parties sont écartées pour montrer le mamelon qui continuera l'axe. Ce mamelon montre les deux feuilles sui-

vantes, sous la forme de deux mamelons superposés aux stipules. Ces mamelons nous ramènent à la figure 18.

Fig. 24. Les feuilles et les stipules se sont considérablement accrues ; à l'extrémité on voit apparaître les petits poils stipulaires.

Fig. 25. Une jeune feuille séparée pour montrer la nervation.

Fig. 26. L'ensemble des parties dont nous venons d'étudier le développement est contenu dans un sac fermé par les stipules de l'âge précédent ; on voit entre leurs lèvres sortir deux bourrelets formés par la matière visqueuse ; plus tard, le bourgeon les écartera et sortira de leur centre en se couvrant de cette espèce de vernis. Quand les feuilles du bourgeon représenté fig. 24, se seront encore accrues quelque temps, elles s'étaleront, laissant à leur centre les stipules réunies, munies de leur substance visqueuse qui donnera la même protection au jeune bourgeon *b* représenté fig. 23.

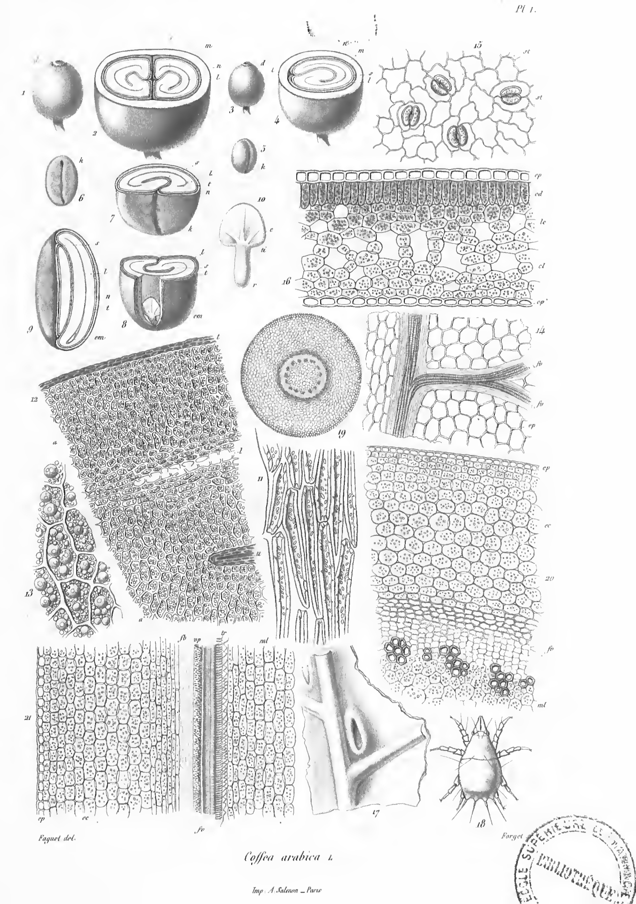
Fig. 27. A l'aisselle de chaque feuille, mais dans le sac fermé par les deux stipules, sont plusieurs bourgeons qui se développeront et donneront, soit des rameaux, soit des fleurs.

Fig. 28. *f*, coupe de la base de la feuille. Le sac stipulaire *st* a été ouvert pour montrer deux bourgeons dont le plus âgé est le plus près de la tige.

Fig. 29. Mêmes bourgeons dont l'un s'est développé en rameau, et dont l'autre est resté à l'état latent pour donner plus tard, soit un rameau dit stipulaire, soit une fleur. On remarquera l'involucre quadrilobé qui se développe à la base du rameau. Cet involucre rappelle celui qu'on trouve à la base des pédoncules floraux. Il est composé de quatre pièces, dont deux plus grandes représentent les feuilles, et deux plus petites les stipules.

Fig. 30. Cette figure confirme le fait que nous avançons, car l'involucre des fleurs, dans ce cas, a pris une forme qui empêche de se méprendre sur la véritable nature des pièces qui le composent.

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.



Coffea arabica L.

Imp. A. Salmon _ Paris

Faguet del.

Forget sc.

Coffea arabica L.

Imp. A Salmon à Paris.

